

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-301352

(43)Date of publication of application : 16.11.1993

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/05

(21)Application number : 05-030736

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 19.02.1993

(72)Inventor : TANAKA KIYOHARU
UCHIDA SETSU

(30)Priority

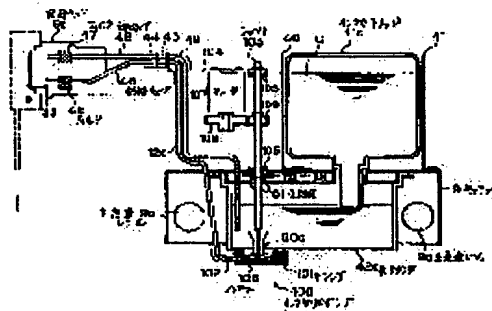
Priority number : 04 39490 Priority date : 26.02.1992 Priority country : JP

(54) INK SUPPLY DEVICE AND INK JET RECORDING APPARATUS EQUIPPED THEREWITH

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent emission defect and the lowering emission of restoring capacity due to the clogging with waste refuse by providing an impeller and a casing to the shaft whose one end is extended into an ink storage part and supplying ink to a recording means by the shaft and the impeller while preventing the sliding or contact of the shaft and the impeller with other member within an ink liquid.

CONSTITUTION: In an ink pressurizing pump 100, one end of a shaft 103 is extended so as to pierce the bottom surface of an ink tank 42c and an impeller 106 is attached to the shaft 103. A drive motor 107 rotationally drives the shaft 103 through the shaft gear 109 attached to a motor gear 108 and the shaft 103. A pump casing 101 has a gap in both of an axial line direction and a radius direction and ink (c) is introduced into the casing 101 from the through-hole 50c provided to the bottom part of the ink tank by the impeller 106. The impeller 106 does not come into contact with other member and the generation of waste due to abrasion and the lowering of pump efficiency (ink pressure) are not generated even by long-time pump operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2980476
[Date of registration] 17.09.1999
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2980476号

(45) 発行日 平成11年(1999)11月22日

(24) 登録日 平成11年(1999)9月17日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 4 1 J 2/175

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平5-30736

(22) 出願日 平成5年(1993)2月19日

(65) 公開番号 特開平5-301352

(43) 公開日 平成5年(1993)11月16日

審査請求日 平成9年(1997)12月17日

(31) 優先権主張番号 特願平4-39490

(32) 優先日 平4(1992)2月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 田中 清春

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ

ヤノン株式会社内

(72) 発明者 内田 節

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ

ヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

審査官 瀧本 十良三

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁸, D B名)

B41J 2/175

(54) 【発明の名称】 インク供給装置及び該装置を備えたインクジェット記録装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被記録材に対してインクを吐出して記録するインク吐出口を有した記録手段にインクを加圧して供給するインク供給装置において、インク貯蔵部と、一端がインク貯蔵部のインク内まで延長され、インク貯蔵部の外部で回転自在に支持されたシャフトと、前記シャフトの一端に一体的に設けられたインペラーと、前記シャフトの軸線方向でインク貯蔵部と連通し、前記インペラーの接線方向にインク出口を有したインペラーを内包するゲーシングと、前記シャフトを回転駆動するための駆動部とを有し、前記シャフトおよび前記インペラーはインク液中で他部材と摺動あるいは当接することなくインクを加圧し、前記記録手段に供給することを特徴とするインク供給装置。

【請求項2】 インク貯蔵部の上方でシャフトを回転自

2

在に支持する支持部材の直下に、インク貯蔵部との仕切部材を設けたことを特徴とする請求項1記載のインク供給装置。

【請求項3】 キャリッジに搭載された記録手段が、記録媒体に対して相対的に走査してインクを吐出させて画像記録を行うインクジェット記録装置のインク供給装置において、

記録手段と協働して走査する第1のインク補給手段と、第1のインク補給手段のインク液面に浮遊するフィルターと、前記フィルターを透過してインクを補給する第2のインク補給手段とを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置のインク供給装置。

【請求項4】 前記第2のインク補給手段は記録装置本体に固定して設けられ、該補給手段から第1のインク補給手段へのインク補給は、或る所定位置で行われること

を特徴とする請求項3記載のインクジェット記録装置のインク供給装置。

【請求項5】 前記第1のインク補給手段は、インク加圧ポンプを備えたことを特徴とする請求項3又は4記載のインクジェット記録装置のインク供給装置。

【請求項6】 請求項1, 2, 3, 4又は5記載のインク供給装置を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項7】 請求項1, 2, 3, 4, 5又は6記載の記録手段は、インク吐出用の熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備え、該電気熱変換体によって印加される熱エネルギーにより、インクに生ずる膜沸騰を利用して吐出口よりインクを吐出させることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録ヘッドにインクを供給するインク供給装置及び該装置を備えたインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来よりインクの吐出不良を防止するため、インク吐出口表面に付着するゴミや紙粉、あるいはノズル内の増粘したインクを除去するためにインク加圧ポンプを用い、ノズル内の異物を外へ排出し、吐出口表面を洗い流す記録ヘッドの吐出回復動作が行われている。インク加圧ポンプとしては例えば、ギアポンプ、ベローズポンプ、ピストンポンプを用いたインク供給装置が実用化されている。

【0003】 しかしながら、ギアポンプを用いた場合、インク中で一對のギアが回転するため、噛み合い部や回転中心軸のシール材や軸受部の摺動面からゴミ（摩耗粉）が発生する。このゴミはポンプが動作すれば発生しつつ、所定のポンプ能力（インク圧、流量）を得るためには高精度な単部品精度と組立精度とを必要とするが、摩耗が進行してポンプ能力自体も低下してしまう。

【0004】 またベローズポンプ、ピストンポンプにも、インク中に摺動部を有し、ゴミが発生する。また逆流防止弁が必要であり、弁の開閉動作でゴミが発生する。また、連続してインク加圧するには、さらに圧力タンクが必要で装置が大型化、複雑化してしまう。

【0005】 一般に、記録ヘッドの吐出口径は微細で例えば400 μ m、256ノズルからなる記録ヘッドでは約20 μ mである。インク加圧ポンプからゴミが発生するとノズルにゴミが詰まり、インクの吐出不良を生じ、所望の画像が得られなくなってしまった。

【0006】 これらの不具合に対して、記録ヘッドとインク加圧ポンプとのインク流路内にフィルターを設け、ゴミが記録ヘッドに達する前に回収する手法が提案され、実用化されている。

【0007】 ところが、上述した従来のインク加圧ポン

プでは、フィルターが目詰りを生じてしまう。すると記録ヘッドへのインク加圧力が不足し、吐出口表面の増粘インクや、紙粉等を洗い流すだけの流量が得られず、吐出回復能力が著しく低下してしまう。また記録ヘッドが記録中に消費するインクは、ノズルの毛細管現象により、自己補給されるが、フィルターが目詰りしていると流動抵抗が大きく、補給がまにあわなくなり、空気を吸い込んで吐出不良を生じたり、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドでは、インクを増粘させたり、焦がして、破損してしまうこともある。

【0008】 さらに画像欠陥や記録ヘッドの破損を生じるだけでなく、フィルターが目詰りすると、フィルターとポンプ間のインク圧が上昇し、インク流路の連結部からインクがリークし、機内をインク汚染してしまった。

【0009】 その具体的な従来例について説明する。

【0010】 図14に従来のインク循環の一例を示す。例えばカートリッジ11cなどの補給手段によって適宜インクはサブタンク53に補給される。サブタンク53から加圧回復循環の場合にはポンプ55によってチューブ52からフィルター12を通過してヘッド9cに達する。記録の場合はチューブ51からフィルター13を通過してヘッド9cに達する。サブタンク53内のインクの液面にはフロート111が浮いていて、インクが減るに従って下降してきて光透過形のセンサ112にてフロート111が検知されると、インク補給のタイミングが出力される。

【0011】 また、図13, 14に示すような従来のインクジェット記録装置では、以下のような問題があった。

【0012】 すなわち、インク内の不純物は記録ヘッド内のフィルターに達して初めてトラップされる為、記録ヘッドの使用経過に従って比較的早期にフィルターの目詰りが生じ、流量不足がひきおこされていた。しかもフィルター自体の交換は不可能であった為にこのような不良の生じた記録ヘッドは交換しなくてはならず、ランニングコストは品質安定性の面で大きな問題となっていた。

【0013】 さらに、近年の高速記録の要請からキャリアッジ9の移動速度は上昇する傾向にあり、短時間で一定の高速に達する必要があるが、また高速での復帰駆動から停止までの時間も短く、そのため、キャリアッジ9内部のサブタンク53のインク液面が慣性によって大きく揺動し、記録ヘッドのノズルに対しての圧力変動を起こしたり、また、サブタンクからのインクあふれを防止する為に、バッファスペースを設ける必要が生じ、その分のスペースが装置の小型化に対しての障害となっていた。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は長期にわたり安定した記録が行えるインク供給装置及び該装置を用いたインクジェット記録装置を提供することを目的とす

る。

【0015】本発明の他の目的は、ゴミの発生しないインク加圧ポンプを開発し、ノズルやフィルターの目詰りがなく、長期にわたり、記録ヘッドの安定した記録状態と吐出回復能力を保つことのできるインク供給装置を提供することにある。

【0016】本発明の他の目的はインク内で摺動する部材がないためゴミ（摩耗粉）が生じることなくインクを加圧することができ、インクの吐出不良やフィルターの目詰り等の不具合が完全に解消できるインク供給装置を提供することにある。

【0017】さらに、本発明の他の目的はインク貯蔵部のインク液面の略全域にわたってフィルターを浮かせて設けることで交換性に優れたフィルター装置が提供でき、かつインク液面をフィルターで覆うことで慣性によるインク液面の乱れを軽減することのできるインク供給装置を提供することにある。

【0018】さらに本発明の他の目的は、被記録材に対してインクを吐出して記録するインク吐出口を有した記録手段にインクを加圧して供給するインク供給装置において、インク貯蔵部と、一端がインク貯蔵部のインク内まで延長され、インク貯蔵部の外部で回転自在に支持されたシャフトと、前記シャフトの一端に一体的に設けられたインペラーと、前記シャフトの軸線方向でインク貯蔵部と連通し、前記インペラーの接線方向にインク出口を有したインペラーを内包するケーシングと、前記シャフトを回転駆動するための駆動部とを有し、前記シャフトおよび前記インペラーはインク液中で他部材と摺動あるいは当接することなくインクを加圧し、前記記録手段に供給することとを特徴とするインクジェット記録装置のインク供給装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のインク供給装置は、一端がインク貯蔵部のインク内まで延長され、インク貯蔵部の外部で回転自在に支持されたシャフトとシャフトの一端に設けられたインペラーと、インペラーを内包するインク出口を有したケーシングとシャフトを回転するための駆動部とを具備している。

【0020】また、本発明によれば、キャリッジに搭載された記録手段にインクを供給する、キャリッジと協動するインク補給手段のインク液面に、インク液面を略全域にわたっておおうようなフロートフィルターを浮遊させることにより、交換性に優れたフィルター装置を提供し、かつ慣性によるインク暴れを軽減することが可能なインクジェット記録装置が得られる。

【0021】

【作用】従って、インク内で摺動する部材がないためゴミ（摩耗粉）が生じることなくインクを加圧することができ、インクの吐出不良やフィルターの目詰り等の不具

合が完全に解消できる。

【0022】さらに、インク貯蔵部のインク液面の略全域にわたってフィルターを浮かせて設けることで交換性に優れたフィルター装置が提供でき、フィルターを透してインクを補給できると共に、インク液面をフィルターで覆うことで慣性によるインク暴れを軽減することができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

【0024】図4は本発明による記録装置の断面図で、1は記録装置本体、2は記録材としての長尺状ロール、4は記録材を所定長さにてカットするカッタ、3、5は夫々記録材を搬送方向に搬送する一対の搬送ローラ、5は記録材の後述の記録ヘッドの記録印字幅に対応する所定量を正確に搬送位置決めする副走査ローラ、6は記録後の記録材を搬送する引張りローラである。以上の構成により、ロール2から供給される記録材の搬送経路は形成される。

【0025】7はカット状の記録材をストックしておくカセット、8は記録材をガイド及び搬送するガイド部で、カセット7から搬送された記録材は、副走査ローラ5の直前にて、前述のロール2からの搬送経路と合流する。9は後述の記録ヘッド（不図示）を有するキャリッジで、一対の主走査レール9aにより、図面上奥行方向に移動可能に支持される。10はキャリッジ9と記録材をはさんで対向する位置にあるプラテンであり、さらに記録中の記録材の浮きを防止して平面に保つとともに、記録材が記録ヘッドと接触するのを防止するための、たとえばエアによる吸引、あるいは静電吸着板等の吸引吸着手段を有する。

【0026】前記記録手段（記録ヘッド）は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット記録手段であって、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えたものである。また、前記記録手段は、前記電気熱変換体によって印加される熱エネルギーにより生じる膜沸騰による気泡の成長、収縮によって生じる圧力変化を利用して、吐出口よりインクを吐出させ、記録を行うものである。

【0027】次に、記録ヘッドの周辺を図5を用いて説明する。

【0028】キャリッジ9は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックに対応する記録ヘッド30c、30m、30y、30bkを備える。11は該記録ヘッド30c、30m、30y、30bkにインクを供給するインク供給装置で、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックに対応するインクカートリッジ11c、11m、11y、11bkを備える。不図示のポンプにより、チューブ12c、12m、12y、12bkを介して、記録ヘッド30c、30m、30y、30bkにインクを供給する。13はキ

ャリッジ9を主走査方向（図示左右方向）に走査駆動するパルスモーターで、該モーター13に固定されるプーリー14、プーリー15、ベルト16を介して、キャリッジ9を駆動する。17はインク供給装置11をキャリッジ9と同期して主走査方向（図示左右方向）に走査駆動するモーターで、該モーター17に固定される駆動プーリー18、プーリー19、ベルト20を介してインク供給装置11を駆動する。

【0029】2は前述のロール状又はカット状の紙等の記録材で、副走査ローラ5、引張りローラ6により図中上方向に搬送される。23は画像品位を低下させる要因を除去するための処理（以下、吐出回復処理と称す）を行うための位置にあるキャップ部材である。記録ヘッド30c、30u、30v、30bkのノズル面を該キャップ部材23で覆い、この状態で記録ヘッドノズルから、記録ヘッドの駆動によるインク吐出、ないしは加圧によるインク排出を行うものである。さらに、キャップ部材23内において、高速気流を記録ヘッドノズル面に導入し、この気流によって前述のインク吐出にともなう残留インク、ゴミ、ケバ等をノズル面から吹飛ばすことにより、ノズル面の清掃を行い不吐、ムラを除去する。

【0030】図6は、前記記録手段（記録ヘッド）30のインク吐出部の構造を模式的に示す部分斜視図である。図6において、被記録材2と所定の隙間（例えば、約0.5〜2.0ミリ程度）を有する吐出口形成面31には、所定のピッチで複数の吐出口32が形成され、共通液室33と各吐出口32とを連通する各液路（ノズル）34の壁面に沿ってインク吐出用のエネルギーを発生するための電気熱変換体（発熱抵抗体など）35が配設されている。本例においては、記録ヘッド30は、前記吐出口32が前記キャリッジ9の移動方向（主走査方向）と交叉する方向に並ぶような位置関係で、該キャリッジ9に搭載されている。こうして、画像信号または吐出信号に基づいて対応する電気熱変換体35を駆動（通電）して、液路34内のインクを膜沸騰させ、その時に発生する圧力によって吐出口32からインクを吐出させる記録ヘッド30が構成されている。

【0031】図4、図5を用いて、通常の一連の記録シーケンスを説明する。図4において、ロール2、もしくはカセット7より搬送された記録材は、副走査ローラ5の直前に位置する記録材検知センサー（不図示）により、記録材が検知されると、搬送経路の副走査ローラ5、および引張りローラ6は所定量、つまり、記録材の先端が引張りローラ6に至るまで駆動される。

【0032】図5において、記録材2の先端が引張りローラ6に至るまで搬送されると、キャリッジ9、インク供給装置11は、それぞれモーター13、17により走査方向（図示右側）に駆動される。これと共に、記録ヘッド30c、30u、30v、30bkは、画像信号に基づいて、図中1として示す記録幅にて記録を行う。

【0033】ライン記録後、キャリッジ9、およびインク供給装置11は、図示左側の所定位置まで復帰駆動されると共に、記録材2は各ローラ対により、記録幅1に対応して正確に搬送される。

【0034】以上の記録シーケンス、記録材搬送のシーケンスを所定サイクル行ったら、記録材2は機外に排出される。

【0035】次に、本発明に係るインク供給装置を図1を用いて説明する。

【0036】まず吐出回復処理時のインク流路に従い本実施例の構成を説明すると、前後側板40、41間にインクカートリッジ11cが挿入されており、インクタンク42cにインクcを供給している。インクタンク42cは、主走査レール対9a上を走査するキャリッジ9に内設され、下部には記録ヘッド9cにインクを加圧供給して吐出回復処理を行うためのインク加圧ポンプ100（詳細は後述する）を具備している。ポンプ100が動作するとポンプケーシング101に設けられたインク出口102から加圧されたインクcが流れ出す。インク供給チューブ12c、連結器43、44を通り、さらに記録ヘッド側の供給チューブ45、フィルター46を通過して共通液室33に流入する。そして、図6で示した各液路（ノズル）34、吐出口32から排出し、吐出面からゴミや増粘インク等を洗い流す。また一部のインクは共通液室33よりフィルター47、排出チューブ48を通り、さらに連結器43、44、チューブ49を通過してインクタンク42cに戻る。従って本実施例ではインクの加圧循環方式による吐出回復処理が行われる。

【0037】吐出回復処理時には、図5に鎖線で示すように、記録ヘッドを載置するキャリッジ9はキャップ部材23に対向した位置で行われ、キャップ内にインクを排出し、不図示の廃インクボトルに回収される。

【0038】一方、記録動作中のインク供給は、ポンプ100は停止したままで、記録で消費されるインクcは記録ヘッド30cのノズル34による毛細管現象によりインクタンク42cから各チューブを通して自己補給される。

【0039】図1に示したフィルター46、47は、インクカートリッジ11cの交換時や、記録ヘッド30cを交換する際に、インクタンク42cあるいは連結器43、44から侵入する恐れがある外部のゴミ等をトラップするものである。

【0040】さらに、インク加圧ポンプ100について図1、図2を用いて説明する。

【0041】シャフト103はインクタンク上方で前側板40に固定された軸支板104とキャリッジ9に取付けられた軸受部材105で回転自在に2点支持されている。シャフトの一端は、インクタンク42cの底面を貫通するまで延長され、インペラー106が取付けられ

駆動モータ107は軸支板104上に設置され、モ

ータギア108とシャフト103に取付けられたシャフトギア109によりインペラー106を有するシャフト103を回転駆動する。シャフト103およびインペラー106はインクタンク底部と隙間した状態で軸受部材105により回転自在に支持され、さらに、インクタンク底部とでインペラー106を内包するポンプケーシング101も、軸線方向および半径方向においても所定のギャップを有している。駆動モータ107が動作するとインペラー106が回転し、インクタンク底部の貫通穴50cからインクcをケーシング101内に導入する。そして図2のポンプ断面図に示すように、インペラーはインクを各羽根間に持って回転し、インクに遠心力を与え、ケーシング内のインク圧が高められる。インクはケーシングの内壁に沿って移動し、内壁に対して接線方向に設けられたインク出口102から流出し、各チューブを通して記録ヘッド側へと流れ、吐出回復処理が行われる。

【0042】また、図1において、キャリッジ9に取付けられた軸受部材105の直下には、ゴミ受材110がシャフト103に固定され、さらにインクタンク42cの上部には仕切板51が設けられている。軸受部材として例えば自己潤滑性材料からなるスベリ軸受を用いた場合、シャフトとの摺動で摩耗粉が発生する。また、ボールベアリングを用いた場合でも、潤滑油が浸出し飛散することがある。これらの異物が、インクタンク42c内に落下しないように、ゴミ受材110と、さらに仕切板51で落下防止している。

【0043】以上、シアンインクの供給装置に対して説明してきたが、マゼンタ、イエロー、ブラック各色に対応して同様の構成を有するものである。

【0044】次に、従来のギアポンプを用いた供給装置と、本発明による図1で示した実施例（以下、タービンポンプと称す）の比較実験を行い、本発明に係るタービンポンプの優位性について述べる。また、ピストンポンプとの比較によるタービンポンプの優位性についても適宜述べる。

【0045】尚、図15～図17に各種ポンプの模式図を示す。ここで、図15(a)はタービンポンプの平面模式図、図15(b)はタービンポンプの正面模式図であり、Cはインク、12cは供給チューブ、42cはインクタンク、49は戻しチューブ、50cは貫通穴（インク供給口）、100はポンプ（タービンポンプ）、101はケーシング、103はシャフト（駆動軸）、106はインペラーである。図16(a)はギアポンプの平面模式図、図16(b)はギアポンプの正面模式図であり、201はケーシング、203はシャフト（駆動軸）、213は駆動ギア、214は従動ギア、215はシール部材、242cはインクタンク、249は戻しチューブ、250cは貫通穴（インク供給口）である。図17(a)はピストンポンプの吸引時の断面模式図、図

17(b)はピストンポンプの排出時の断面模式図であり、301はピストン、302はシリンダー、303は流入側弁、304は排出側弁、350cはインク流入口である。

【0046】① 耐久性の比較

タービンポンプでは、インペラー106は他の部材と接触することがなく、長時間のポンプ動作を行っても摩耗によるゴミ発生、ポンプ効率（インク圧）の低下は生じない。

10 【0047】ギアポンプでは、高精度に加工、組み立てられたポンプでも、歯の噛み合いのため、歯面の摩耗によるゴミが発生し、また、摩耗とともに効率も低下する。

【0048】また、ピストンポンプでは、弁の当接面での摩耗が発生し、特に、インク供給装置の外部からゴミ、ケバ等がインク内に侵入すると、弁303、304を損傷したり、ピストン301とシリンダー302とのシールドが不完全となったりして、ポンプの効率は極めて低下する。

20 【0049】図3は、従来のギアポンプを用いた供給装置と、本発明に係るタービンポンプとの比較実験を行った結果を示すグラフである。実験に際して、ギア213、214及びインペラー106は共に同材質（ジュラコンM90-44）で作製し、同一のインク圧1.0 kg/cm²でポンプの動作回数に対するゴミ（1～20 μmの大きさ）の数で比較した。図3から明らかなように、従来のギアポンプではゴミの発生量が多く、動作を続ける限り、ゴミは発生し続ける。

30 【0050】これに対し、本発明に係るタービンポンプは、極めて低い値であり、ゴミの発生量の増加傾向も見られない。

【0051】更に、以下に示す実験条件に基づき、タービンポンプとギアポンプとの比較実験を行った。

【0052】実験条件

a. インク圧1.0 kg/cm²、ケーシング外径を同等とする。

【0053】b. タービンポンプのインペラー形状：

外径、Φ19 mm

羽根数、6枚

40 羽根の平均幅、1.2 mm

羽根の取り付け部の軸径、Φ6 mm

軸方向の投影面積、81.5 mm²

c. ギアポンプのギア：

歯数、15

モジュール、0.8

ギアの厚さ、8 mm

軸方向の投影面積、113.1 mm² × 2個 = 226.2 mm²

② ポンプ内の空気滞留の比較

50 ポンプ内に空気（気泡）が存在すると、ポンプの動作に

より、空気は細分化されて供給チューブ12cを通して記録ヘッド内に導入されてしまう。この気泡が記録ヘッドの吐出口に連通するインク液路34内に侵入した状態で記録動作が行われると、該気泡がエアードンパーとして働き、正常なインク吐出ができなくなる虞れがある。また、ヒーター35近くに気泡が存在すると、ヒーター35の発熱による熱により液路34内にインクの焦げ付きを生じたり、あるいはインクの増粘を生じたりすることで、液路34内にインクの目詰まりを起こさせてしまう。

【0054】本発明のタービンポンプでは、インペラー106と、インペラー106を内包するケーシング101及びインクタンク42c底部とのギャップは、約1mmである。空のインクタンク42cにインクCを注入した時に、ケーシング101内の空気（気泡）は、浮力で上方へ移動し、インペラー106の形状に応じた形状に形成されているケーシング106内部の上方の斜面に沿って更に上方へ移動し、インク流入口50cより排出され、ケーシング106内に空気が残留することはない。気泡の出口であるインク流入口50cは、インペラー106の回転中心上にあり、気泡の除去には有効である。

【0055】一方、例えば、ギアポンプでは、ギア213、214とケーシング201とのギャップは、スラスト方向、ラジアル方向ともに約0.1mmと極小で、空気（気泡）のケーシング201内からの排除が極めて困難である。また、浮力により気泡は上方へ移動するが、該気泡は、ケーシング201からの空気（気泡）の出口であるインク流入口250cは、ギア213、214の軸方向からみて、ギア対とは離れた位置にあり、ギアポンプのフラットな上面形状に対応するフラットな形状のケーシング201上方内部に滞留してしまう。ギアポンプの初期の動作である程度の気泡のケーシング201内からの除去はできるが、特にギアの回転軸回りに存在する気泡は、ポンプの動作だけでは十分な除去が困難である。このような状態でギアポンプを駆動すると、気泡を含んだインクを記録ヘッドへ供給してしまい、インクの吐出不良の原因となってしまう。

【0056】また、上記実験条件のデータの両者の軸方向の投影面積を比較すると、タービンポンプの投影面積はギアポンプの投影面積の約3分の1程度であるため、タービンポンプの方がインクと気泡との入れ換えをスムーズに行うことができる。

【0057】また、ピストンポンプの場合を例にとると、シリンダ302内に気泡が残留していると、シリンダ302内にインクを吸い込む時、インク液の乱流と一時的な減圧により微細な気泡が多量に発生してしまい、インクの吐出不良の原因となってしまう。また、ポンプの停止時においても、装置内温度の昇温により気泡が膨張することによる体積増加分だけインクを加圧してしまい、記録ヘッドのインク吐出口32からインクが流れ出

す等の不具合が生じる。

【0058】③ 補給の比較

本実施例では、記録動作中はポンプは停止した状態であり、記録に用いるインクCは、記録ヘッド30の液路34のインクの毛細管力によりインクタンク42cから該液路34へ補給されている。

【0059】本実施例に示したインク供給装置では、インクタンク42cから直接戻しチューブ49を通して補給する経路と、ポンプ100を介して供給チューブ12cを通す経路があり、タービンポンプでは前述したようにインペラー106とケーシング101とのギャップが広いので、該供給チューブ12cと戻しチューブ49との2つの経路を用いて、素早いリフィルが行える。一方、ギアポンプではギャップが極小であるため流路抵抗が大きく、補給までの時間がかかる。

【0060】また、ピストンポンプを例にとると、流入側弁303、流出側弁304の少なくとも一方が閉鎖されているため、1つの補給経路が完全に遮断されてしまう。

【0061】リフィルの時間は、吐出可能なヘッド駆動周波数を決定するものであり、リフィルの時間が長いことは高速記録には適当ではない。また、短時間に多量のインクを補給しなければならないフルラインタイプの記録ヘッドにも不向きとなってしまう。

【0062】④ 補給の比較

タービンポンプの場合、インペラー106とケーシング101とのギャップの許容値が広い。インペラー駆動軸103のスラスト方向でギャップを0.5mm～2.0mm、ラジアル方向でギャップを0.5mm～4.0mmと変化させても所望インク圧の90%を得ることができる。ところが、ギアポンプでは、スラスト方向及びラジアル方向のギャップを0.1mm～0.25mmの範囲に納める必要があり、ギャップがこの値より広がるとインク圧は半減する。

【0063】極小のギャップを確保するためには、各部品は高精度の加工技術を必要とするとともに、駆動軸の取り付けガタを除去する等組み立て精度も必要であり、極めて高価なポンプとなってしまう。

【0064】また、本実施例のように複数色のインクを用いて記録を行う記録装置の場合には、各色のインクのインク圧のバラツキは、そのまま記録ヘッドの吐出回復能力の差となって現れ、高品位のカラー画像の記録を得ることができない。

【0065】⑤ 振動、騒音の比較

1対のギアを回転駆動させるだけでも噛み合い音（歯面相互の接触音）が発生するとともに、1歯の噛み合い毎に排出圧が変動する。これがポンプ装置及び装置全体の振動や騒音を発生させる原因となる。

【0066】タービンポンプの場合には、ギアの噛み合いは存在しないので、このような振動、騒音の発生はな

い。

【0067】⑥ 構成の比較

本発明に係るタービンポンプを用いたインクポンプ100は、インペラー106をケーシング101内で回転駆動するだけでよく、他種のポンプと比べ、最も簡略化された構成となっている。

【0068】次に図7に本発明を適用しうるシリアルタイプのインクジェット記録装置の一例を示す。キャリッジ9はシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックに対応する記録ヘッド9c〜8kと、それぞれのヘッドに対応したインクカートリッジ11c〜8kを備える。インクの供給はインクカートリッジ11cより不図示のインクタンクを経由して行われるが、その説明は後述する。

【0069】13はキャリッジ9を主走査方向（図中矢印A、A'方向）に走査駆動するモータで、該モータに固定される駆動プーリー14、プーリー15、ベルト16を介してキャリッジ9を駆動する。

【0070】2はロール状又はカット状の紙等の記録材で、副走査ローラ5、引張りローラ6により図中矢印Bの向きに搬送される。23は記録ヘッドの画像品位を低下させる要因を除去するための処理（以下、加圧回復と称す）を行うための位置にある回復手段である。10は記録中の記録材の平面を保つプラテンである。

【0071】図8は、本発明を適用したインクジェット記録装置の他の実施例の要部構成を示す断面図（a）および要部斜視図（b）である。本図は説明の為、シアンインクに対応した部分のみ示すが、他の3色も同様の構成である。

【0072】53cはインクタンクで、インクカートリッジ11cよりインクが供給される。52はインクタンク53から記録ヘッド9cにインクを供給するチューブであり、その途中には加圧回復用のポンプ55が備えられている。51は、インクタンク53cと記録ヘッド9cを結ぶチューブである。80は、インクタンク53cの液面に浮いているフロートフィルターであり、フィルター本体81とフロート部82より成る。フィルター本体81には数 μ 〜10数 μ 程度の直径を持ったSUS系の薄板が用いられ、フロート部82は、例えば樹脂などを中空構造に成形したものが用いられる。83はフロート部82と一体に成形された突起83で、液面が下がった場合には、センサ112で検知される。図示のように、フロートフィルター80はインクタンク53c内のインク液面の略全面を覆うように構成される。

【0073】インク供給は、以下の手順で行われる。

【0074】インクカートリッジ11cより不図示のバルブ等により制御されインクタンク53cに流入した一定量のインクは、まずフロートフィルター80の、フィルター本体81上に流れ込む。フィルター本体81とその周縁にあるフロート部82には段差があり、この段差部分に一定量のインクがたまるので、すべてのインクは

フィルター本体81を通して下方に流れ出る。

【0075】記録ヘッド9c内部のノズル内のインクは、非動作状態時には乾燥防止手段を講じていても徐々にその粘度が増していく。これを増粘といい、この増粘インクを排出する為に行う動作を加圧回復動作という。その手順は、まず、図7に二点鎖線で示したようにキャリッジ9を記録ヘッド9c〜8kが回復手段23に対向した位置で停止させる。そして図8において、ポンプ55を動作させてインクタンク53cよりチューブ52をへて記録ヘッド9cにフィルター80によりろ過されたインクを送り込み、インク圧力を増加させてノズルより増粘インクを排出させる。

【0076】また、実際の記録中は、フィルター80によりろ過されたインクがインクタンク53cよりチューブ51を介してヘッド9cに毛細管現象により供給される。

【0077】インクタンク53c内のインクが減少し、液面が一定レベルに達すると、フロート部82の突起83がセンサ112に検知されて、他のインク補給部（本例ではカートリッジ11c）よりインクが補給される。

【0078】図9に他の実施例を示す。この装置ではインクの供給方法のみが図7に示す装置と異なり、記録の方法については同様なので、説明は省略する。

【0079】インクカートリッジ11c〜8kを備えた供給系11は、キャリッジ9とは別体の移動体として、キャリッジ9とは別系統の駆動系、すなわちモーター17、駆動プーリー18、プーリー19、ベルト20によってキャリッジ9の動きに協調して移動する。

【0080】図10に図9の装置でのインク供給経路を示す。加圧回復動作時インクタンク53c内部のインクはポンプ55により、チューブ52を通して送り出される。チューブ52よりコネクタ部150を通じてヘッド9c側のチューブ152に送られる。記録動作時は、チューブ51、コネクタ部150、チューブ151を通してインクが送られる。インクタンク53cの液面にはフィルター部81とフロート82よりなるフロートフィルター80が備えられている。その他の動作は図8の説明と同一である。

【0081】図11に他の実施例を示す。図11の装置においても基本的な記録動作は図7の装置と同様である。

【0082】インク供給系11は、キャリッジ9とは別体かつ本体側に固定で設けられていて、インクの供給はキャリッジ9が図中一点鎖線で示される26の位置（以下、供給位置と称する）において、インクカートリッジ11c〜8kよりメインタンク45cをへてキャリッジ9内のインクタンクに送り込まれる。

【0083】そのインク供給の手順を図12を用いて説明する。11cはインクカートリッジで、ここからメインタンク45cにインクが供給される。46はキャリッ

ジ9内に設けられたインクタンク53cにインクを供給するためのポンプ、50はポンプからコネク部50aを結ぶチューブである。47はインク供給の為のコネク部50aを支持する支持部材でモータ48、送りネジ49により図示矢印C方向に駆動される。54は一端にコネク部54aを有し、インクタンク53cにインクを供給するチューブである。52はインクタンク53cから記録ヘッド9cにインクを供給するチューブであり、その途中にポンプ55が備えられている。51はインクタンク53cと記録ヘッド9cを結ぶチューブである。80は、インクタンク53cの液面に浮いているフロートフィルターで、フィルター部81及びフロート部82よりなる。

【0084】インク供給は以下の手順で行われる。キャリッジ9が所定のインク供給位置にくると、モータ48が作動してコネク部50aと54aを接続する。この状態でポンプ46が作動するとメインタンク45のインクはチューブ50、コネク部50a、54a、チューブ54を経てフロートフィルター80のフィルター部81上に流入する。フィルター部81に流入したインクはフィルターの目を通してろ過されつつ、インクタンク53c内に流れ込む。

【0085】フロートフィルター部及びインクタンク53cからヘッド9cへのインクの流れは、及びセンサ112による検知は図8と同様である。

【0086】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式の記録ヘッド、記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0087】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0088】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。な

お、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行うことができる。

【0089】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【0090】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0091】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0092】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0093】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0094】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0095】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温

度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0096】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクの使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0097】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、ワートプロセッサやコンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであっても良い。

【0098】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明のインク供給装置は、インク液中で摺動部、あるいは当接部を有することなく記録ヘッドにインクを加圧供給することができるため、ゴミ詰りによる吐出不良や吐出回復能力の低下を防止し、記録ヘッドの長寿命化、そして長期にわたって高品位な画像を得ることができる。

【0099】また、移動するキャリッジと協動するインク補給手段のインク液面に、その略全面を覆うフロートフィルターを設けることで、

- ・外部からのゴミの侵入を確実に防止でき、
 - ・フィルターが液面に浮いているだけで、特に固定等されていないので交換が容易である。
 - ・高速往復動をするインクタンクの液面を略全面フィルター部材で覆っているので、慣性によるインク液面の揺動を抑えることができ、その結果、安定したインク吐出動作を保ち、かつ、インクタンクの小型化をはかることができる。
 - ・しかも、インク残量検知のフロート部を別個に設ける必要がない。
- 等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインク供給装置の構成を示す断面図

【図2】図1の加圧ポンプ部の断面図

【図3】従来例と比較実験結果を示すグラフ

【図4】本発明に係るインク供給装置を適用した記録装置の一実施例を示す断面図

【図5】図4の記録部周辺の要部構成を示す正面斜視図

【図6】記録手段（ヘッド）のインク吐出部の構造を模式的に示す部分斜視図

10 【図7】実施例を説明する装置概略図

【図8】インク循環系の説明図

【図9】実施例を説明する装置概略図

【図10】実施例を説明する装置概略図

【図11】実施例を説明する装置概略図

【図12】実施例を説明する装置概略図

【図13】従来例を説明する装置概略図

【図14】従来のインク循環系の説明図

【図15】タービンポンプの模式図

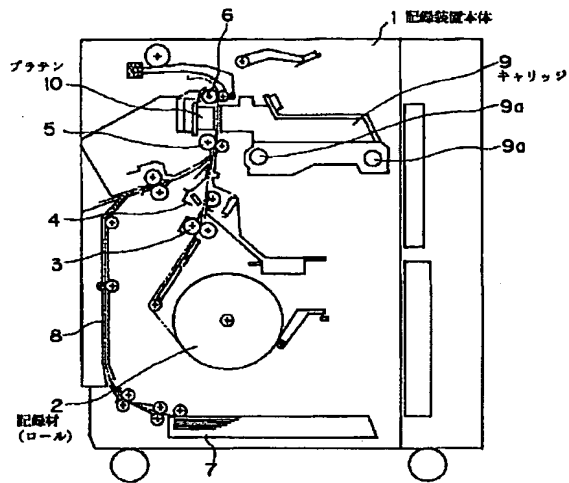
【図16】ギアポンプの模式図

20 【図17】ピストンポンプの模式図

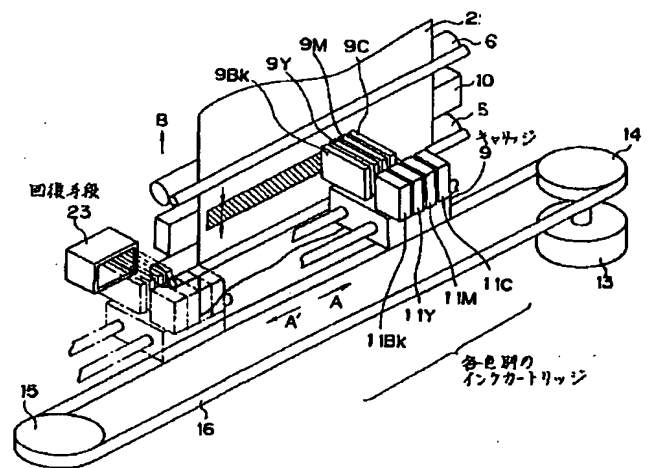
【符号の説明】

- 1
- 2 記録材
- 9 記録ヘッドのキャリッジ
- 11 インク供給装置
- 11c インクカートリッジ（シアン用）
- 12 供給チューブ
- 23 キャップ部材
- 26 供給位置
- 30 記録ヘッド
- 32 吐出口
- 33 共通液室
- 34 液路（ノズル）
- 35 電気熱変換体
- 45c メインタンク
- 51 仕切板
- 53c インクタンク
- 55 ポンプ
- 81 フィルター本体
- 40 82 フロート部
- 100 インク加圧ポンプ
- 101 ケーシング
- 103 シャフト
- 106 インペラー
- 110 ゴミ受材

【図4】

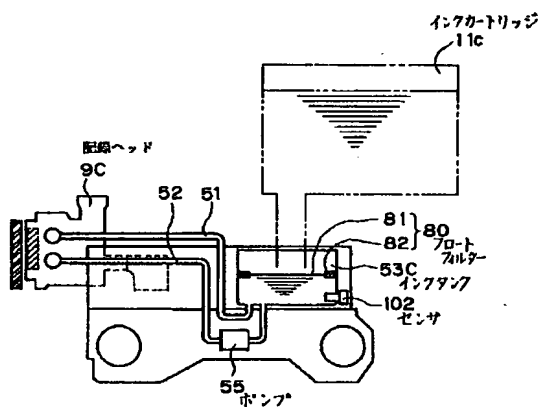


【図7】

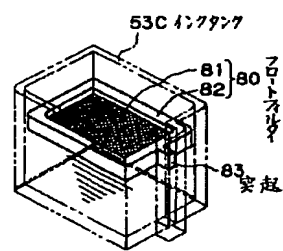


【図8】

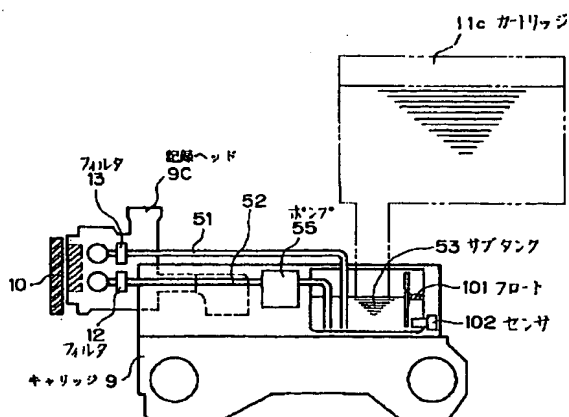
(a)



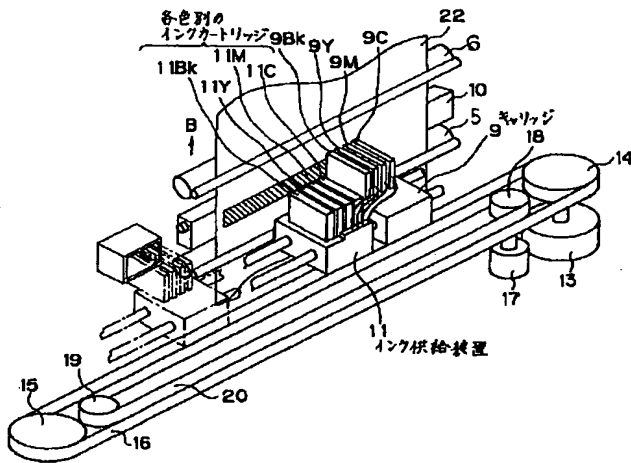
(b)



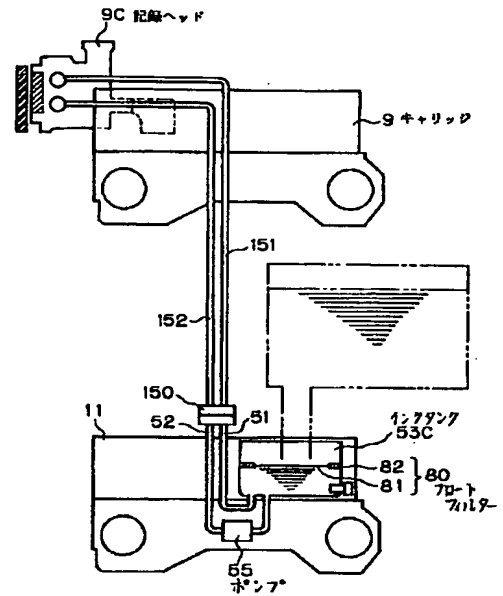
【図14】



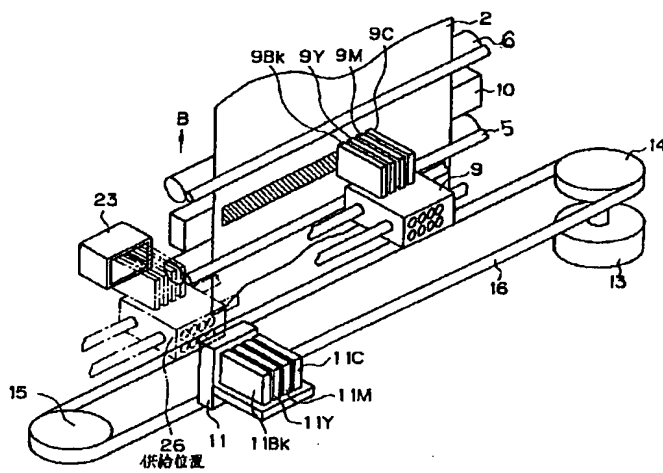
【図9】



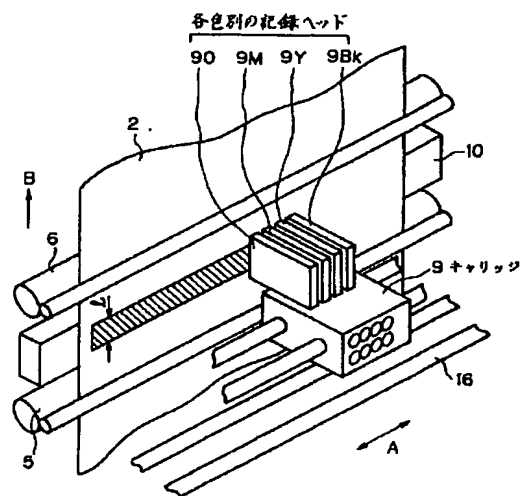
【図10】



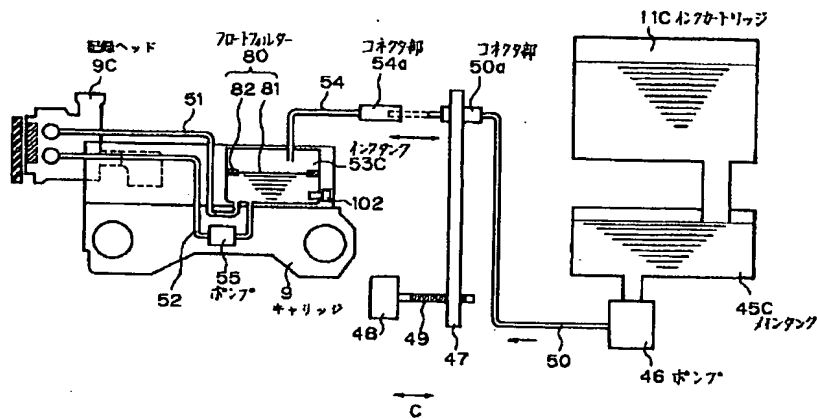
【図11】



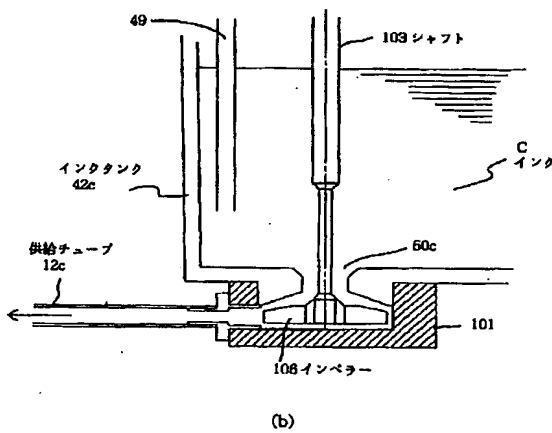
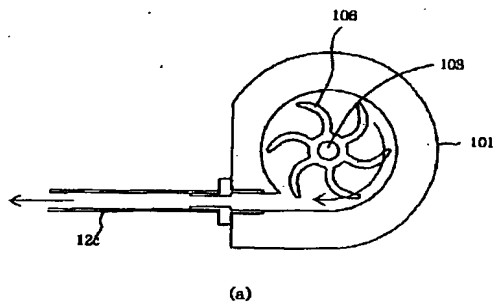
【図13】



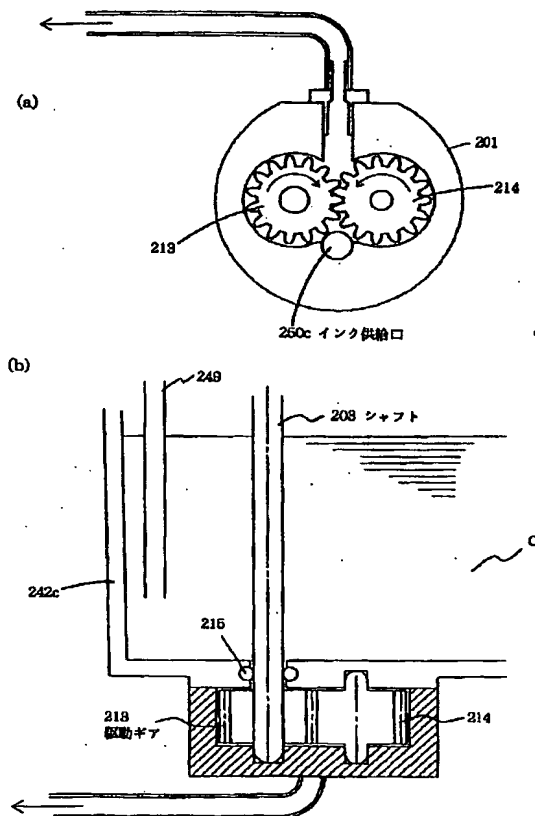
【図12】



【図15】



【図16】



【図17】

